

PAT-NO: JP402217458A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 02217458 A

TITLE: METHOD FOR FLAME-SPRAYING CERAMICS-PLASTICS MIXTURE

PUBN-DATE: August 30, 1990

**INVENTOR-INFORMATION:**

**NAME**

MATSUDA, MINORU  
KOSUGE, SHIGECHIKA  
FUKA, TOYOFUMI

INT-CL (IPC): C23C004/12

US-CL-CURRENT: 427/447, 427/453

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:** To flame-spray a mixture of a powdery ceramic material and a powdery plastic material by supplying the ceramic material from the vicinity of the base of the sprayed flame from a spraying torch, supplying the powdery plastic material from the vicinity of the tip and simultaneously spraying both materials.

**CONSTITUTION:** The high-melting-point powdery ceramic material is supplied into the high-temp. part close to the base of the sprayed flame 3 from the spraying torch 1 from a ceramics supply port 4. The low-melting-point and easy-to-decompose powdery plastic material is supplied from a relatively low-temp. tip of the flame 3 through a plastic supply port 5. Both materials are simultaneously sprayed on a metallic substrate 2 in this way. In this case, the mixing ratio of the ceramic material is preferably controlled to 40vol.%. A thermoplastic resin having high affinity for the ceramics and having Si, Ti, etc., in its side chain is appropriately used as the plastic material. By this method, a combined sprayed layer 6 consisting of the mixture of both material is formed on the surface of the metallic substrate 2.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio

DERWENT-ACC-NO: 1990-308645

DERWENT-WEEK: 199041

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Mixed spraying of ceramics and plastics - where ceramics powder is supplied to root of flame and plastics powder to tip

PATENT-ASSIGNEE: NIPPON KOKAN KK[NIKN]

PRIORITY-DATA: 1989JP-0038371 (February 20, 1989)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 02217458 A	August 30, 1990	N/A	000	N/A

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 02217458A	N/A	1989JP-0038371	February 20, 1989

INT-CL (IPC): C23C004/12

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 02217458A

BASIC-ABSTRACT:

A ceramic powder is supplied to about root of spraying flame from spray torch, while a plastic powder is supplied to about tip simultaneously, so that composite sprayed layer is formed on a metal substrate. The plastic powder is of vol. mixing ratio of at least 40%, and of large affinity thermoplastic resin to the ceramic powder.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.0/2

TITLE-TERMS: MIX SPRAY CERAMIC PLASTICS CERAMIC POWDER SUPPLY ROOT FLAME  
PLASTICS POWDER TIP

DERWENT-CLASS: A32 L02

CPI-CODES: A11-B05B1; A11-B05E; A12-B04; A12-W12G; L02-A06;

POLYMER-MULTIPUNCH-CODES-AND-KEY-SERIALS:

Key Serials: 0229 0231 2424 2426 2439 2541 3252 2728 3316

Multipunch Codes: 014 03- 04- 393 431 434 47& 477 54& 597 600 678

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1990-133309

## ⑫公開特許公報(A)

平2-217458

⑬Int.Cl.<sup>5</sup>

C 23 C 4/12

識別記号

庁内整理番号

⑭公開 平成2年(1990)8月30日

6686-4K

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全5頁)

⑮発明の名称 セラミックスとプラスチックの混合溶射法

⑯特 願 平1-38371

⑰出 願 平1(1989)2月20日

⑱発明者 松田 穣 東京都千代田区丸の内1丁目1番2号 日本钢管株式会社  
内⑲発明者 小管 茂義 東京都千代田区丸の内1丁目1番2号 日本钢管株式会社  
内⑳発明者 府賀 豊文 東京都千代田区丸の内1丁目1番2号 日本钢管株式会社  
内

㉑出願人 日本钢管株式会社 東京都千代田区丸の内1丁目1番2号

㉒代理人 弁理士 佐々木 宗治 外1名

## 明細書

## 1. 発明の名称

セラミックスとプラスチックの混合溶射法

## 2. 特許請求の範囲

(1) 金属基材の表面に溶射により被膜を形成する方法において、溶射時にセラミックスの粉末材料を溶射トーチの溶射炎の根元付近から供給とともに、プラスチックの粉末材料を前記溶射炎の先端付近から供給しながら両材料の混合組成物である複合溶射層を同時溶射により前記金属基材の表面に形成することを特徴とするセラミックスとプラスチックの混合溶射法。

(2) 前記セラミックスの粉末材料の混合率を体積率で少なくとも40%とすることを特徴とする請求項1記載のセラミックスとプラスチックの混合溶射法。

(3) 前記プラスチックに前記セラミックスと親和性の大きい熱可塑性樹脂を用いることを特徴とする請求項1記載のセラミックスとプラスチックの混合溶射法。

## 3. 発明の詳細な説明

## [産業上の利用分野]

本発明は、金属基材に対するセラミックスとプラスチックの混合溶射法に関し、さらに詳しくは溶射時にセラミックスとプラスチックの各粉末材料を混合しながら同時溶射する複合材料の被覆方法に関するものである。

## [従来の技術]

金属部材の表面処理技術の一つとして、溶射法が多用されており、被覆材料には目的に応じて異種または同種の金属のほか、セラミックス、プラスチック等が用いられている。しかしながら、これらの溶射法は各々の被覆材料を単独で用いる溶射法であり、特にセラミックスとプラスチックの混合溶射法については未だ実用化されていない。これは、両材料の融点が大きく異なるため、高温の溶射炎によりプラスチックの架橋構造が壊れやすく、ススが発生するなどの問題があるからである。また、一般にセラミックス溶射法は、セラミックスの特性すなわち金属表面の硬化ないし耐摩

擦性、耐熱性、耐食性、耐電圧性、絶縁性等の特色を活用することを目的として行われるものであるが、プラスチックの遊離した炭素がセラミックス中に混入すると上記特性が失われる場合が多いことにもよる。

しかし、セラミックスとプラスチックの混合溶射法が可能になればその利用価値が高まることが期待される。例えば、セラミックス溶射被膜のみではその被膜の多孔質のために表面に汚れがつきやすく、水分がしみ込んで金属基材との間で発錆することもあるので、別途、表面を熱硬化性樹脂等で封孔処理する必要が生じるが、混合溶射法によればこの封孔処理をも同時に兼ねることが可能になる。また、セラミックス溶射被膜の下地処理として利用することにより、該被膜の装飾性を有效地に發揮させることができくなる。特に外観を重視するような建材の内・外装材としてセラミックス溶射製品を使用する場合にあっては、金属基材との間に生じた錆がセラミックス溶射被膜中に拡散されないような手段を講じる必要がある。この

ような場合においてもこの混合溶射法による複合溶射被膜が錆の拡散を阻止する働きをする。

#### 【発明が解決しようとする課題】

したがって、本発明の目的は、従来実用化が困難であったセラミックスとプラスチックの混合溶射法を可能にすることであり、そのための実際的な手法を提供することである。

#### 【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するため、本発明に係るセラミックスとプラスチックの混合溶射法は、溶射時にセラミックスの粉末材料を溶射トーチの溶射炎の根元付近すなわち溶射炎の高温部に供給する一方、プラスチックの粉末材料を上記溶射炎の先端付近すなわち溶射炎の低温部に供給しながら同時溶射し、これにより両材料の混合組成物である複合溶射層を金属基材の表面に被覆形成させることとしたものである。

上記セラミックスの粉末材料の混合率は体積率で少なくとも40%にすることが好ましく、また、上記プラスチックはセラミックスと親和性の大き

い熱可塑性樹脂、例えば側鎖にシリコンあるいはチタン等を有する熱可塑性樹脂が適当である。

#### 【作用】

セラミックスは融点が高いため溶射炎の根元付近すなわち溶射炎の高温部にその粉末材料を供給し溶融させた状態で金属基材の表面に到達させる。一方、プラスチックはセラミックスに比べてはるかに融点が低いため溶射炎の先端付近すなわち溶射炎の低温部にその粉末材料を同時に供給して軟化状態あるいは半軟化状態で金属基材の表面に到達させる。このため、金属基材の表面に形成される被膜は、溶融状態のセラミックス材料と軟化状態あるいは半軟化状態のプラスチック材料の混合組成物となる。したがって、かかる複合溶射層はプラスチックとセラミックスが積層混在した形態をとるため、その表面にも第4図に示すようにセラミックス粒子がある程度露出することになるので、この複合溶射層の上にさらに通常のセラミックス層を被覆する場合でも上記の表面に露出したセラミックスを介して接着性が良好に保たれるの

である。また、プラスチックにセラミックスと親和性の大きいもの、例えば側鎖にシリコンあるいはチタン等を有する熱可塑性樹脂を用いることにより、溶射後、必要に応じて150~250℃の温度で熱処理すれば、上記の熱可塑性樹脂が溶融しセラミックス粒子間の間隙を埋めその封孔を果たす。また、この複合溶射層に、たとえ水分がしみ込んでかつプラスチック部を透過し金属基材表面に到達しここで錆を発生しても、錆の分子は複合溶射層を構成するプラスチックあるいはセラミックスの原子間距離よりもはるかに大きいので、錆が複合溶射層中に拡散するようなことはない。よって、複合溶射層の上に溶射された通常のセラミックス層に、発生した錆が拡散し、溶射層表面に露出することがない。

#### 【実施例】

以下、本発明の実施例を図により説明する。

第1図は本発明の混合溶射法の説明図である。図において、1は溶射トーチ、2は溶射トーチ1に相対して配置された平板状の金属基材である。3

は溶射炎であり、その溶射炎3の根元付近にセラミックスの粉末材料を供給するセラミックス供給口4を設ける。また、溶射炎3の先端付近にはプラスチックの粉末材料を供給するプラスチック供給口5を設ける。そして、溶射時において、セラミックス供給口4よりスクリューネジ等でセラミックスの粉末材料を溶射炎3の根元付近に定量供給し、同様にプラスチック供給口5よりスクリューネジ等でプラスチックの粉末材料を溶射炎3の先端付近に定量供給する。すると、前述したようにプラスチックの粉末材料は溶融状態となって金属基材1の表面に到達し、プラスチックの粉末材料は軟化状態あるいは半軟化状態となって金属基材1の表面に到達し、この同時溶射によりセラミックスとプラスチックの混合組成物たる複合溶射層6が金属基材1の表面に被覆形成されることになる。この場合において、セラミックスの混合率は少なくとも体積率で40%とする。しかし、セラミックスの割合をあまり多くすると、プラスチックによるセラミックス中の封孔性を損うおそれ

が生じるので上限はせいぜい80%程度に抑えられる。反対に、セラミックスの割合が少なすぎる場合には封孔性は良くなるが、複合溶射層6の表面のセラミックス粒子がプラスチックで覆うわれることにもなりかねず、複合溶射層6の上にさらに通常のセラミックス溶射層を溶射したときにその接着性が著しく低下するおそれが生じる。また、セラミックスによるマトリックスの形成が困難となり、これに伴い被覆強度の低下をまねくおそれが生じてくる。

上記のプラスチックには、セラミックスと親和性の大きい熱可塑性樹脂が適当であり、例えば側鎖にシリコンあるいはチタン等を持つもの（商品名：シオグラセン等）を用いると良い。セラミックスには一般にはアルミニウムを用いるが、チタニア、ジルコニア等を用いることもできる。溶射はガス式溶射、電気式溶射のいずれでも良い。金属基材は鉄系、非鉄系のいずれでも良く、また表面にメッキ、溶射等による防食層（プラスチック以外の防食層）が施されていても良い。

第2図は円筒状の金属基材の外周面に本発明の混合溶射法を適用する場合の他の実施例を示した説明図であり、この場合、金属基材2aをその中心軸のまわりに等速度で回転させながら同時溶射を行う。円筒状の金属基材2aの内周面に対して行う場合も同様である。

第3図は本発明の混合溶射法により作製された装飾材としてのセラミックス被覆金属板の断面図で、第4図は第3図のA部の拡大図である。2は金属基材、6は上記の複合溶射層、7はセラミックス溶射層、8は熱硬化性樹脂による封孔層である。また、第4図に示すように複合溶射層6の表面にはある程度セラミックス6aが露出していることが認められる。このため、その上に通常のセラミックス溶射層7を溶射した場合、これらの露出したセラミックス6aを介してセラミックス溶射層7の接合が行われ、十分な接着強度を保つ。

具体例で示すと、このセラミックス被覆金属板の試料を下記の条件で作製した。

#### 試料の仕様

金属基材：①SS41 (3.2mm t)

②SS41 (3.2mm t) Znメッキ  
鋼板（メッキ厚さ 3μm）

複合溶射層：Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + 側鎖にシリコンを含有するポリエチレン樹脂（体積比1:1, 総膜厚 70 μm）

セラミックス溶射層：Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>  
(膜厚 100 μm)

封孔層：シラン系樹脂（撥水性）  
(膜厚 5 μm)

#### 溶射条件

複合溶射層及びセラミックス溶射層：

プラズマガス (Ar + H<sub>2</sub>)  
入熱 38 kW

#### 乾燥条件

200°C 5 min

以上の各試料について塩水噴霧試験及び剥離試験を行った。その結果をそれぞれ第1表及び第2表に示す。なお、表中の従来例は上記の複合溶射

層のないものである。

(1) 塩水噴霧試験 (J I S Z 2371による)

なお、第1表の結果は5000時間後の外観の変化をあらわしている。

第1表 塩水噴霧試験結果

試 料	実施例	従来例
① S S 4 1	○	赤 鋼 露 出
② Z n メッキ鋼板	○	白 鋼 露 出

○：異常なし

(2) 剥離試験 (デュポン衝撃試験による)

試験条件

撃芯重量 : 1 kg

撃芯落下高さ : 1 m

撃芯先端径 : 1/2インチ、1/4インチ

第2表 剥離試験結果

試 料	実施例		従来例	
	1/2"	1/4"	1/2"	1/4"
① S S 4 1	○	○	○	○
② Z n メッキ鋼板	○	○	○	○

○：異常なし

被覆金属板の断面図、第4図は第3図のA部の拡大図である。

- 1 … 溶射トーチ
- 2 … 金属基材
- 3 … 溶射炎
- 4 … セラミックス供給口
- 5 … プラスチック供給口
- 6 … 複合溶射層

代理人 弁理士 佐々木 宗治

第1表から明らかなように、実施例のセラミックス被覆金属板は、塩水噴霧試験によても鋼が被覆層の表面に露出することなく、長期間外観の正常を保持し得ると同時に、従来例と何ら遜色のない接着力を有している。

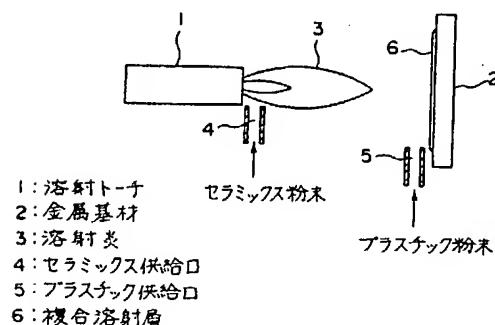
[発明の効果]

以上のように本発明によれば、セラミックスとプラスチックの各粉末材料を溶射炎に対する供給位置を変えて同時に供給することによりセラミックスとプラスチックの混合溶射法が可能となった。しかも、これにより得られた複合溶射層はセラミックス材料とプラスチック材料の混合組成物を形成し、その表面にはある程度セラミックス粒子が露出した形態となっているため、さらにその上に通常のセラミックス溶射層を溶射した場合でも良好な接着性を呈する。

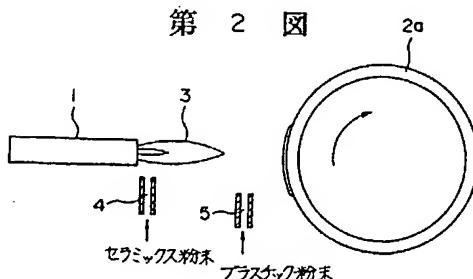
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の混合溶射法の一実施例を示す説明図、第2図は他の実施例の説明図、第3図は本発明の混合溶射法により得られたセラミックス

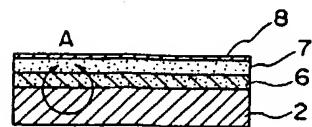
第1図



第2図



第 3 図



第 4 図

